

II Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil
AmITIC 2018
12 al 14 de septiembre de 2018
David, Chiriquí, República de Panamá

Inteligencia de Negocios como apoyo a Sistemas de Información de Egresados de Instituciones de Educación Superior

Business Intelligence as support for Information Systems for Graduates of Higher Education Institutions

Jarley Castillo¹, Alejandra González², Lilia Muñoz^{3*}

^{1,2,3} Grupo de Investigación en Tecnologías Computacionales Emergentes, Universidad Tecnológica de Panamá,
¹jarley.castillo@utp.ac.pa, ²alejandra.gonzalez@utp.ac.pa, ³lilia.munoz@utp.ac.pa

RESUMEN– En el panorama educativo actual, determinadas carencias en materia de información y, sobre todo, las ausencias de indicadores eficientes que permitan evaluar a los egresados de las diferentes carreras que se imparten en Instituciones de Educación Superior, pueden repercutir en la retroalimentación para la mejora los procesos enseñanza-aprendizaje y mantener el vínculo con los mismos. En los últimos años las herramientas de Inteligencia de Negocio permiten analizar y explorar la información más relevante en una organización. El enfoque planteado en este trabajo se centra en el desarrollo de un Sistema de Información Web para Egresados, para la Sede Regional de Chiriquí de la Universidad Tecnológica de Panamá. Este sistema permite generar Dashboard donde se puede visualizar información útil para la toma de decisiones.

Palabras claves– Inteligencia de Negocios, soporte a las decisiones, instituciones de educación superior

ABSTRACT– In the current educational landscape, certain gaps in information and, above all, the absence of efficient indicators that allow evaluating graduates of the different careers taught in Higher Education Institutions, can have an impact on feedback for the improvement of teaching-learning processes and maintain the link with them. In recent years, Business Intelligence tools allow analyzing and exploring the most relevant information in an organization. The approach proposed in this paper focuses on the development of a Web Information System for Graduates, for the Regional Center of Chiriquí of the Technological University of Panama. This system allows generating Dashboard where you can view useful information for decision making.

Keywords– Business Intelligence, decision support, higher education institutions.

1. Introducción

La información ha jugado un papel protagónico a lo largo de la historia, marcando hitos por nuestra capacidad de buscar métodos para recolectar y captar la misma. El ser humano ha evolucionado y así mismo las tecnologías que permiten la obtención de datos; no cabe duda de que estamos viviendo una de las etapas más apasionantes de la historia de la humanidad desde la llegada de la era de la información. Estamos siendo testigos de cómo la tecnología transforma el mundo que nos rodea, de cómo se vive y se trabaja [1].

En estas instancias en las que nos encontramos viviendo la apoteosis de la información, la Educación Superior no se escapa de los estragos que esta causa; al manejar una gran cantidad de estudiantes se genera una gran demanda de información proveniente de los mismos, y no sólo de ellos, sino también de los

egresados, quienes culminaron sus carreras y salen al ámbito laboral, para lo cual han sido preparados por tantos años.

El brindar un seguimiento a los egresados de las instituciones permite obtener información que representará un insumo sumamente útil para la mejora continua del proceso enseñanza-aprendizaje, además de los procesos de acreditación que apoyan esa mejora; esta información es el mejor indicador sobre la calidad y relevancia educativa de los diferentes aspectos educativos.

Por otro lado, cabe resaltar que el contexto universitario ha cambiado de forma muy notable, propiciando la aparición de importantes iniciativas encaminadas a la generación de profundas transformaciones en el modelo de formación, para dar respuesta a las necesidades de información en este nuevo

entorno más dinámico y variable. Así, las universidades invierten hoy en día enormes esfuerzos en planificar, medir y mejorar su calidad. Sin embargo, la evaluación de la calidad conlleva la especificación de SI, que permitan la toma de decisiones que día con día se generan en las universidades. Es con este fin que la gestión de la información y el conocimiento devienen herramientas importantes en la dirección de las universidades [2].

Conocer el destino laboral de los egresados es cada vez más requerido por los sistemas de acreditación institucional y por la autoridad educativa, e incluso que en muchos casos esto es un mandato establecido por ley.

A pesar de los grandes avances tecnológicos con los que se cuenta. En la actualidad, en las instituciones existen procesos que aún se realizan de manera manual; esto ocasiona un desgaste del personal, posibles pérdidas de información; además de que se limita el análisis de los datos obtenidos. Es en este sentido, que se presentan los resultados del proyecto para darle seguimiento a los egresados de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Sede Regional de Chiriquí, de una manera más práctica y mediante la cual se pueda obtener información de los mismos; pues actualmente este procedimiento se realiza de manera manual, debilitando la comunicación que debe mantenerse con el egresado y poder brindarle mejores oportunidades al mismo.

Con el desarrollo de una aplicación Web se permitirá, tanto a los egresados como a la Subdirección de Investigación, Postgrado y Extensión, tener una mejor interrelación. Se podrá dar un mejor seguimiento y un análisis más rápido de la información, mediante el uso de herramientas de Inteligencia de Negocios; además de apoyar los procesos de acreditación de las diferentes carreras que brinda la Sede Regional de Chiriquí.

El artículo está estructurado de la siguiente manera: en la segunda sección se presentan algunos trabajos relacionados. En la tercera sección los métodos y materiales empleados. Mientras que en la cuarta sección se describen algunos resultados obtenidos. La quinta presenta la evaluación del sistema. Finalmente, en la sexta sección se presentan las conclusiones.

2. Trabajo relacionado

Actualmente, el aumento geométrico del número de documentos existentes en Internet, en particular en la Web y su inestabilidad, ocasionan que los directorios donde la clasificación se realiza por humanos sólo sean capaces de cubrir una pequeña parte del total de recursos existentes en la red y que sean difíciles de actualizar. Es por ello, que los procesos de clasificación automática buscan crear herramientas que ayuden a reducir los costos de la catalogación tradicional mediante la asignación automática de temas a los registros en formato electrónico.

Diferentes universidades en el mundo han optado por implementar Sistemas de Egresados a lo largo de los años, por ejemplo, en América Latina destacan algunos de ellos como lo son Colombia, Perú, Ecuador, México, entre otros. Muchos de estos son incluidos en sus sistemas Web o pueden optar por contactar a empresas dedicadas al seguimiento de egresados como por ejemplo PROFLEX¹. PROFLEX es una iniciativa para dar respuesta a estas preguntas a través de un sistema de encuestas *on-line*. De este modo, cada Universidad obtendrá información relevante para mejorar la aceptación en el mundo laboral y el reconocimiento de la formación de sus egresados. Este utiliza un cuestionario con más de 150 preguntas, estructurado en nueve secciones que cubren aspectos relacionados con la formación recibida, transición al mundo laboral, competencias y satisfacción, entre otros. Este cuestionario ha sido desarrollado por expertos internacionales de reconocido prestigio y ha sido adaptado a los distintos contextos universitarios, tanto en América como en Europa.

En Colombia² la Encuesta de Seguimiento fue aplicada por primera vez en el año 2005, donde se tuvo en cuenta una muestra de 500 egresados entre el 2001 y el primer semestre del 2004. En el 2007, la encuesta estuvo disponible en el sitio Web del Observatorio Laboral y fue diligenciada de manera voluntaria por 25.000 personas que obtuvieron su título en educación superior entre el 2001 y el 2007. Para el 2008, y teniendo en cuenta la experiencia internacional en la materia y la conveniencia de adoptar un enfoque longitudinal, se rediseñó la encuesta con el objetivo de conocer el proceso

¹ <http://www.seguimientoegresados.com/>

² <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-propertyvalue-36276.html>

de inserción laboral y la trayectoria profesional del graduado, a partir del seguimiento en cuatro momentos del tiempo: El momento de grado (M0), el primer año (M1), el tercer año (M3) y el quinto año (M5) después de obtener el título.

Por otro lado, la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador ofrece a sus egresados beneficios como descuentos en cursos, información sobre becas y actividades culturales y deportivas. Este programa tiene por nombre ALUMNI EPN³ y cuenta con una encuesta que va dependiendo de la carrera de la cual eres egresado, también permiten la actualización de datos para poder obtener los beneficios presentados anteriormente.

Por su parte, la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) presenta como proyecto en el año 2012 un Sistema de Seguimiento de Egresados (SISE)⁴ donde promueven los primeros pasos orientados al mejoramiento de la relación con los egresados de dicha facultad; dicho proyecto incluye los diversos parámetros que incluiría el sistema, así como el perfil de una encuesta que proyecta una cantidad de indicadores que posibilitan el análisis de dichos datos en el sistema. Algunos de los beneficios que presenta dicho sistema son: estar actualizado en las ofertas de bolsas de trabajo, información sobre los eventos académicos que organiza la universidad y otros de ámbito internacional.

Por otro lado, Cathy Guevara [2] planteo el desarrollo de una plataforma de Inteligencia de Negocios (IN) para facilitar el análisis de datos de las competencias generales de formación aplicadas en el desempeño laboral de los egresados de la Universidad Técnica del Norte (UTN), en Ecuador. El proceso de análisis de esos datos se consolida a través de Pasos, Tareas, Actividades y Herramientas que al ser agrupadas en Etapas y Fases permiten obtener información procesada para determinar una adecuada toma de decisiones, para esto se utilizó la metodología de Kimball que permitió guiar y mejorar el proceso de desarrollo de la plataforma de IN.

Actualmente en la Sede Regional de Chiriquí, de la Universidad Tecnológica de Panamá el seguimiento a los egresados se lleva de manera manual, ocasionando con ello poca información que permita tener un contacto más directo con los egresados. En este sentido, es necesario

dar seguimiento a los egresados de los diferentes programas que se imparten en la Sede Regional de Chiriquí, entre otros aspectos, dar evidencia de que éstos están dedicados a trabajar en los campos para los que se preparan y que exista demanda de sus servicios profesionales por los diferentes sectores de la sociedad, elementos necesarios para verificar la calidad de los estudios ofrecidos por la institución. De allí la necesidad e importancia de desarrollar un Sistema de Información Web orientado a conocer la trayectoria de los egresados.

3. Métodos y materiales

En la actualidad la información se ha convertido en una parte fundamental dentro de las empresas a tal punto que el desarrollo de las mismas depende de la calidad del análisis de los datos para permanecer en un alto nivel de competitividad. La información debe ser actualizada y de alta calidad, accesible y confiable donde la toma de decisiones en los mandos directivos sea acertada.

Hacer seguimiento a los egresados de instituciones de educación superior es una tendencia creciente en países que buscan mejorar la calidad y la pertinencia de los programas académicos. Los Sistemas de Información (SI) suministran insumos que están usando las instituciones, el sector productivo, el gobierno y los estudiantes para tomar decisiones. Para que estos sistemas puedan generar la información adecuada, se hace necesario establecer un buen modelo de negocios.

Cabe señalar que un modelo de negocio se puede definir como una herramienta, que nos permite conocer diferentes conceptos sobre el funcionamiento de un negocio, además de brindar la oportunidad de comprender la lógica, mediante la cual se desenvuelve la empresa a la hora de realizar sus labores. Por otro lado, el desarrollo de un modelo del negocio genera una mejor visión del entorno, lo cual sentará las bases para próximas mejoras o innovaciones que se den dentro del mismo; además de que brinda una mayor definición de requisitos para los SI a manejarse dentro de la infraestructura empresarial. Esto permitirá que el desarrollo del SI sea más entendible y práctico.

³ <http://www.epn.edu.ec/programa-alumni-epn-2/>

⁴ <http://www.uncp.edu.pe/>

Para el Sistema de Egresados se especificó el modelo de negocios, utilizando para ello el Modelo Canvas, creado por Alexander Osterwalders [7], el cual es un método que describe de manera lógica la forma en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor. En la figura 1 se puede apreciar el modelo de negocios generado con Canvas.



Figura 1. Modelo de Negocio Canvas del Sistema de Egresados de la Sede Regional de Chiriquí.

Fuente: Las autoras

El realizar la conceptualización del modelo de negocio del Sistema de Egresados, permite visualizar qué áreas de este, se verían enriquecidas al momento de implementar un SI Web. Respecto a cómo se relacionarían con los clientes, el implementar un SI Web, generará otro medio, que en este caso sería la aplicación Web, generando un nuevo canal para llegar al cliente.

La propuesta de Valor se vería fortalecida con la posibilidad de mantener noticias continuas que sean de interés del Egresado; las actividades claves del negocio, además de ser el envío de correos, que se facilitaría con la implementación del SI, también sería el mantener la aplicación Web actualizada con noticias, eventos y ofertas académicas. La aplicación Web, por su parte pasaría a formar parte del recurso clave de la Sede Regional de Chiriquí.

De igual modo se especificó el diagrama de arquitectura, el cual es bosquejo que permite obtener una visión gráfica de los procesos que llevará el software. El objetivo principal de este diagrama es ofrecer una visión simplificada del sistema, de forma que una persona pueda mirar el diagrama y entender de una pasada lo que se quiere conseguir

A continuación, se explica claramente el proceso que conlleva (ver figura 2):

- El usuario puede ingresar al sitio Web desde cualquier dispositivo que se encuentre conectado a Internet.
- Al entrar al navegador Web el usuario envía una petición que es realizada mediante el sitio y la misma es recibida por el servidor Web.
- Mediante el MTV (Model View Template- Modelo Vista Plantilla)⁵ se identifica la url a la cual está ligada la vista que se solicitó, dicha vista interactúa con el modelo para poder obtener los datos necesarios, la vista llama a la plantilla y esta al final realiza el envío de la respuesta al navegador.
- La respuesta que se muestre en el navegador Web dependerá del tipo de usuario que esté ingresando al sistema, y si la validación de usuario y contraseña son correctas.

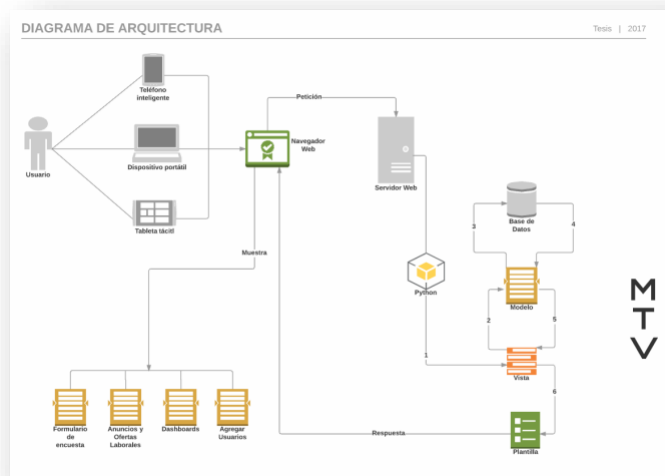


Figura 2. Diagrama de Arquitectura-Sistema de Egresados

Fuente: Las autoras

4. Resultados

El desarrollo del SI Web para mantener el vínculo con los egresados ha generado resultados positivos, mejorando el manejo de la información y la obtención de datos relevantes que permiten tomar decisiones, como, por ejemplo: la apertura de nuevos programas de posgrado, verificar carencias en las carreras que se imparten, etc.

En la figura 3 se puede apreciar la pantalla de inicio del SI Web. Se muestra la página principal del sistema a la que cualquier usuario con su dirección *url* tendrá acceso. En la parte superior izquierda está el logo Egresados UTP y en la parte superior derecha se encuentra el enlace para realizar el inicio de sesión. Luego se observa un carrusel, la imagen principal contiene imágenes representativas de las facultades, así como sus logos oficiales, también en esta galería aparecen imágenes de los egresados en su ceremonia de graduación con un mensaje de bienvenida.

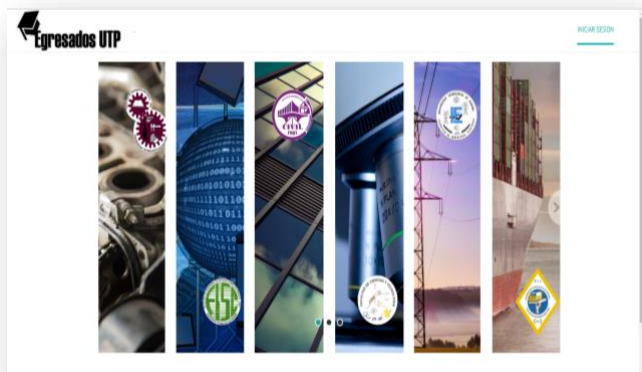


Figura 3. Vista de Inicio
Fuente: Las autoras

Para el uso del sistema, el egresado deberá introducir el usuario y contraseña asignados por la Secretaría Académica, los cuales le permitirán iniciar sesión. Posteriormente, deberá llenar una encuesta, cual permite alimentar la Base de Datos, a partir de la cual se podrán realizar análisis de datos que se requieran. En la figura 4 se puede apreciar un fragmento de la encuesta.

El rol que ejerce el egresado es de gran importancia, puesto que es la principal fuente de información que alimentará el sistema de egresados, mediante el llenado

de la encuesta. La automatización de la recolección de los datos permite reducir los tiempos carga y análisis de mismos.

Figura 4. Fragmento de la encuesta
Fuente: Las autoras

La implementación de IN en el sistema permite a los usuarios la toma de decisiones de forma inmediata, esto mediante la integración de *dashboards* o tableros, que son la composición de gráficos basados en indicadores, estos son necesarios para visualizar datos, patrones, tendencias, entre otros, de forma rápida y sencilla.

El sistema cuenta con algunos tableros compuestos por una variedad de gráficos. En figura 5 se puede apreciar el tablero que muestra el total de egresados, luego una gráfica de líneas que da la cantidad de egresados por promoción, en la parte baja hay un gráfico de dona que indica los egresados por facultad a medida que se desplace el cursor por los colores, a su lado hay una gráfica que muestra la tendencia de los egresados por facultad y por promociones. En la figura 6 se visualiza un tablero con gráficas de barras, cada una está separada por el tipo de trabajo de graduación realizado por los egresados, por ejemplo, tesis, práctica profesional, materias de posgrado, etc. Estos datos pueden ser utilizados en informes o reportes por la Universidad.



Figura 5. Tablero de análisis informativo de los egresados
Fuente: Las autoras

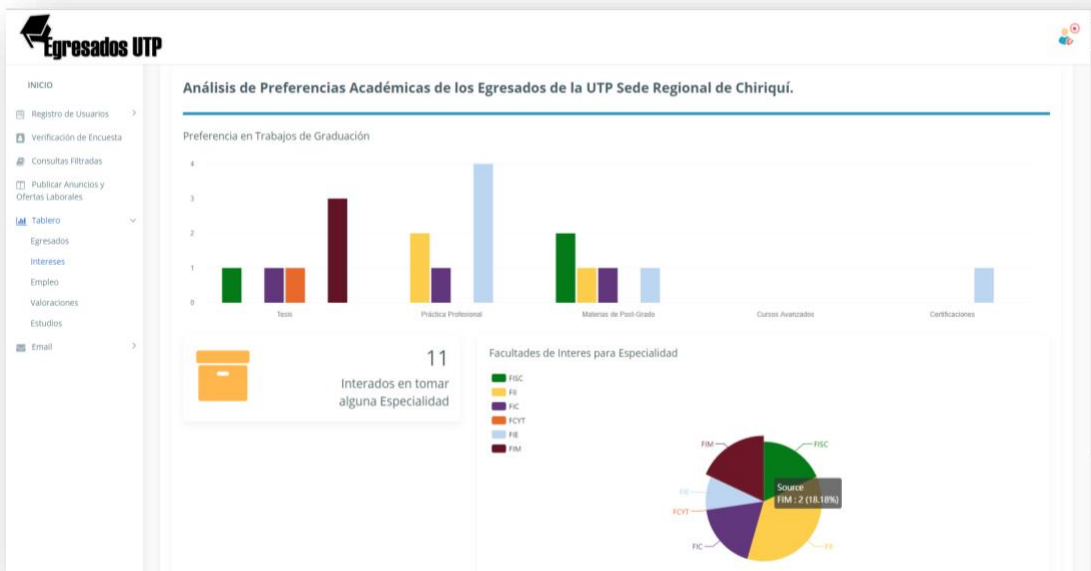


Figura 6. Tablero de preferencias académicas
Fuente: Las autoras

5. Resultados

Las evaluaciones técnicas tienen como función principal actuar de filtro en todas las etapas que se den dentro de un proyecto, esto debido a que permitirá observar cada etapa a detalle y encontrar posibles fallas o defectos para así poderlas corregir a tiempo; es por esto por lo que, las evaluaciones deben ser realizadas en diferentes puntos del desarrollo. En este sentido, con respecto a la valoración de los resultados se ha elaborado un instrumento (Encuesta), que pretende evaluar algunos indicadores, los cuales implican facilidad de uso, organización de la información, navegabilidad, entre otros.

Para poder analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de las encuestas, se requirió la utilización de una escala que permitiera medir de forma cuantitativa las opciones que hayan seleccionado los usuarios. Una de las escalas más utilizadas para esta función es escala Likert, que considera la utilización de valores numéricos para cada opción de respuesta que posea la misma, en los que se podrían utilizar valores positivos, neutros y negativos, como bien, valores positivos. La ventaja de esta escala para las evaluaciones es que permite analizar las respuestas de una manera más precisa.

Para la evaluación participaron 20 egresados de diferentes facultades.

En la figura 7 se proyectan los resultados del ítem de medición de adecuación que percibían los encuestados con las sentencias.

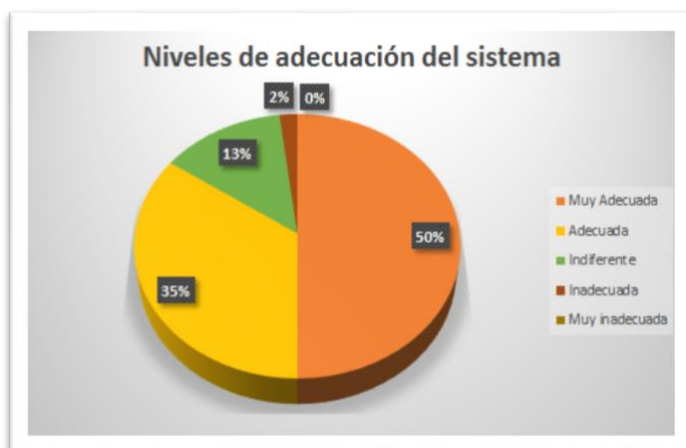


Figura 7. Gráfica de niveles de adecuación del sistema
Fuente: Las autoras

El ítem de adecuación fue utilizado en cuatro de las preguntas y estas evaluaban: información del sistema, manual de usuario, organización de menú y la velocidad con la que se ejecutaba la aplicación. En la gráfica se puede observar que el 50% consideran que estos aspectos son muy apropiados y 35% que son apropiados para el sistema, es decir que, su nivel de aceptación de acuerdo con los usuarios, supera al 13% de respuestas indiferentes y el 2% que consideran estos aspectos inadecuado.

La figura 8 representa la cantidad de respuestas obtenidas con respecto al ítem que mide el nivel de acuerdo de los usuarios y sus porcentajes correspondientes. Este aspecto contaba con ocho de las preguntas, las cuales evaluaban: la presentación clara y entendible, desplazamiento entre las vistas, solución a la problemática con los egresados, obtención de resultados, uso de colores agradables, diseño y estructura, y aspectos de ortografía y gramática. Dichas características resultaron evaluadas de forma negativa por los usuarios en un 1%, el 7% de los encuestados se vieron indecisos y de manera positiva los encuestados aprobaron estas cualidades con un total de 92% entre totalmente de acuerdo (65%) y de acuerdo (27%).

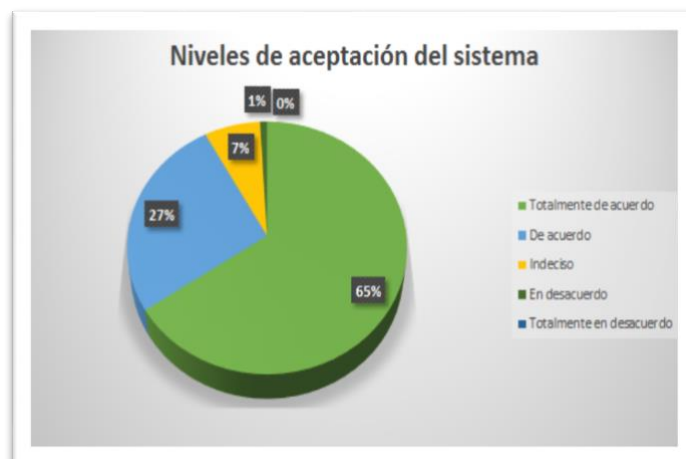


Figura 8. Gráfica de niveles de aceptación del sistema
Fuente: Las autoras

6. Conclusiones y trabajo futuro

Es innegable la importancia de realizar estudios de seguimiento de egresados a la luz de la evaluación de los resultados de los programas educativos, lo anterior con la finalidad de mejorarlos mediante el conocimiento de sus opiniones y su inserción en el mercado laboral.

Los Sistemas de Egresados permiten a su vez a las instituciones de educación superior contar con información confiable y pertinente sobre la ruta que emprenden sus estudiantes una vez que egresan de sus aulas: qué competencias y habilidades adquieren en la universidad, cuánto tiempo tardan en encontrar empleo, qué tipo de trabajo están desempeñando, cuánto ganan, qué prestaciones reciben, qué funciones desempeñan, entre muchas otras variables.

Los Sistemas de Información Web son una alternativa para egresados, ya que permiten interactuar con el sistema desde cualquier lugar y momento.

Por su parte, la utilización de Inteligencia de Negocios a través de la creación de tableros o *dashboard*, permiten a los usuarios toma de decisiones con información más sencilla de visualizar.

Como trabajo futuro se tienen terminar de llenar la Base de Datos con todos los egresados de las carreras que se imparte en la Sede Regional de Chiriquí, para tener una mejor visualización de los datos.

Integrar preguntas adicionales a la encuesta, de manera que permitan obtener un mayor conocimiento acerca de la satisfacción del egresado para con la institución. Por ejemplo:

- Cambió de Sede para culminar su carrera
- Rango de tiempo en culminar la carrera.
- Posibles sugerencias o comentarios.

7. Agradecimiento

A la Sede Regional de Chiriquí de la Universidad Tecnológica de Panamá por facilitar la información para el desarrollo de este proyecto y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Sistema Nacional de Investigación por la subvención otorgada.

Referencias

- [1] A. Plaza, (18 de 04 de 2017). La era de la Tecnología de las Personas. Recuperado el 02 de 08 de 2017, de El Mundo: <http://www.elmundo.es/economia/2017/04/05/58e4e96e22601d1f538b4620.html>
- [2] J. Heredia, (2011). Análisis de datos en apoyo a la productividad en el proceso de formación de ingenieros. Tesis Maestría, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana.
- [3] J. Carot. (2013). Hacia un Sistema Integral de Información para la Educación Superior de América Latina.
- [4] <http://www.seguimientoegresados.com/>
- [5] C. Guevara (2015). Desarrollo de una plataforma de Business Intelligence para facilitar el análisis de datos de las competencias generales de formación aplicadas en el desempeño laboral de los

egresados de la universidad técnica del norte. Tesis de Maestría. Consultado en

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/10160/1/T-ESPEL-MAS-0021.pdf>

- [6] A. Conchado, E. Vázquez, (2013). Hacia un Sistema Integral de Información para la Educación Superior de América Latina. Consultado en <http://www.infoaces.org/>
- [7] Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Generación de modelos de negocio. DEUSTO. Consultado en <http://www.convergenciamultimedial.com/landau/documentos/bibliografia-2016/osterwalder.pdf>